

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : G01P 3/487, G01D 5/14		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/13341 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 18. März 1999 (18.03.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE98/00871 (22) Internationales Anmeldedatum: 25. März 1998 (25.03.98)		(81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, RU, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(30) Prioritätsdaten: 197 39 682.8 10. September 1997 (10.09.97) DE		Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.	
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).			
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WEBER, Matthias [DE/DE]; Im Lindenbosch 51, D-76534 Baden-Baden (DE), KNAB, Norbert [DE/DE]; Hauptstrasse 10a, D-77767 Appenweier (DE), KLAPPENBACH, Christoph [DE/DE]; Martin-Lutherstrasse 6, D-77815 Bühl (DE), RIEHL, Guenther [DE/DE]; Laengenbergweg 37, D-77830 Bühlertal (DE), HAGER, Martin [DE/DE]; Holzmattweg 0a, D-77830 Bühlertal (DE), DREIER, Friedrich-Wilhelm [DE/DE]; Hofrebenweg 6, D-76547 Sinzheim (DE), SOELLNER, Michael [DE/DE]; Nelkenstrasse 11, 0-77836 Rheinmünster (DE), BOCK, Olaf [DE/DE]; Kappelwindeckstrasse 9, D-77815 Bühl (DE).			
(54) Title: SENSOR DEVICE			
(54) Bezeichnung: SENSOREINRICHTUNG			
(57) Abstract			
<p>The invention relates to a sensor device, comprising an immovably arranged magnetic field sensor configured as a Hall sensor which is magnetically coupled with at least one immovable magnetic flux conductor which detects a variable magnetic field and transmits it to the Hall sensor. Said Hall sensor transmits an electric signal dependent on the magnetic field variation to an electronic control circuit. To be able to reduce the amount of space required for the electronic control circuit and the Hall sensors the invention provides for the at least one Hall sensor and at least part of the electronic control circuit to be joined to form an application-specific integrated circuit (ASIC) and to be arranged in an electronic component.</p>			

**(57) Zusammenfassung**

Um bei einer Sensoreinrichtung, bestehend aus einem als Hallssensor ausgebildeten ortsfest angeordneten Magnetfeldsensor, der magnetisch mit wenigstens einem ortsfesten Magnetflußleiter gekoppelt ist, welcher ein variables Magnetfeld erfaßt und dem Hallssensor zuführt, wobei der Hallssensor ein von der Magnetfeldänderung abhängiges elektrisches Signal einer elektronischen Steuerschaltung zuführt, eine Verkleinerung des für die elektronische Steuerschaltung und die Hallssensoren benötigten Raumes zu erreichen, wird vorgeschlagen, daß der wenigstens eine Hallssensor mit wenigstens einem Teil der elektronischen Steuerschaltung zu einem anwenderspezifischen integrierten Schaltkreis (ASIC) zusammengefaßt in einem elektronischen Bauelement augeordnet wird.

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		

Sensoreinrichtung

10

## Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Sensoreinrichtung mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

15

Derartige Sensoreinrichtungen werden beispielsweise in Elektromotoren zur Erfassung verschiedener von der Drehbewegung der Motorankerwelle abhängiger Größen, wie z.B. Drehzahl, Drehrichtung oder Drehwinkel, eingesetzt und sind zum Beispiel aus der DE 195 25 292 A1 bekannt. Ein Permanentmagnet ist auf einer Leiterplatte im Elektronikraum des Elektromotors angeordnet. Die beiden Pole des Magneten sind mit Magnetflußleitern verbunden, die bis zu der von dem Elektronikraum entfernt angeordneten Motorankerwelle geführt sind, wo je ein Endabschnitt der Magnetflußleiter durch einen schmalen Luftspalt von einem mit der Motorankerwelle bewegten Magnetflußwandler beabstandet ist. Der bewegte Magnetflußwandler umfaßt ferromagnetische und diamagnetische Abschnitte, die auf einem Rotationskörper angeordnet sind. Eine Drehung der Motorankerwelle führt zu einer Rotation des Magnetflußwandlers, wodurch sich der magnetische Fluß in dem durch den Permanentmagneten, die Magnetflußleiter und den Magnetflußwandler gebildeten Magnetkreis ändert. Ein auf der Leiterplatte über dem Permanentmagneten angeordneter Hallsensor erfaßt die Magnetfeldänderung des sich verändernden Streufeld-

des und erzeugt in Abhängigkeit von der Änderung ein elektrisches Ausgangssignal, daß einer mit dem Hallssensor verbundenen Motorsteuerschaltung zugeführt wird.

5       Weiterhin sind Sensoreinrichtungen zur Verwendung in einem Elektromotor bekannt, bei denen der mit der Motorwelle bewegte Magnetflußwandler aus einem mit der Motorankerwelle drehfest verbundenen als Ringmagnet ausgestalteten Permanentmagneten besteht, der zugleich die Magnetfeldquelle ist. Ortsfeste Magnetflußleiter sind mit ihren als Abgriff vorgesehenen Enden dem Ringmagnet zugewandt. Das andere, von der Motorankerwelle mit dem Magnetflußwandler abgewandte Ende der Magnetflußleiter ist einem Hall-IC zugeordnet, der als oberflächenmontiertes SMD-Bauelement beispielsweise auf einer 10 Leiterplatte in einem Elektronikraum des Elektromotors angeordnet ist. Eine Drehung der Motorankerwelle führt auch hier zu einer Änderung des in dem Magnetflußleiter induzierten Magnetflusses und damit zu einer Änderung des durch den Hall-IC erfaßten Magnetfeldsignals. Der Hall-IC wandelt das Signal in 15 ein digitales elektrisches Signal um, welches von der auf der Leiterplatte angeordneten Motorsteuerelektronik ausgewertet 20 und zur Motorsteuerung benutzt wird.

#### Vorteile der Erfindung

25

Die erfindungsgemäße Sensoreinrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß der für die Unterbringung der Hallssensoren und der elektronischen Steuerschaltung benötigte Platz auf dem hierfür vorgesehenen Trägerteil, das beispielsweise eine Leiterplatte 30 sein kann, erheblich reduziert werden kann. So können zur Steuerelektronik gehörende Schaltungsteile, wie beispielsweise Programmspeicher, Mikroprozessor oder EPROM mit dem Hall-IC-Bauelement in einem anwenderspezifischen integrierten 35 Schaltkreis (ASIC) zusammengefaßt werden, der als einzelnes

5 Bauelement auf die Leiterplatte bestückt wird. Hierdurch wird der Bestückungsaufwand der Leiterplatte erheblich verringert, so daß insgesamt Kosten eingespart werden können. Kosteneinsparungen resultieren auch daraus, daß die Herstellung eines einzelnen ASIC-Bauelementes erheblich preiswerter ist, als die Herstellung einer Leiterplatte, auf die alle für die elektronische Schaltung benötigten Baukomponenten einzeln bestückt werden. Vorteilhaft werden die magnetischen Signale durch die Magnetflußleiter direkt auf den Hallsensor teil des anwenderspezifischen integrierten Schaltkreises übertragen.

10 Das ASIC-Bauelement kann so entfernt von mechanisch beweglichen Teilen, wie z.B. der Motorankerwelle eines Elektromotors, und vor Verschmutzungen und Feuchtigkeit geschützt angeordnet werden. Darüber hinaus kann das kleine ASIC-Bauelement leichter vor Feuchtigkeit und Verschmutzung geschützt werden als eine komplexe, auf einer Leiterplatte angeordnete elektronische Schaltung, wodurch sich insgesamt auch die Zuverlässigkeit erhöht.

15 20 Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterentwicklungen der Erfindung sind in den Merkmalen der Unteransprüche enthalten. So ist es vorteilhaft, das ASIC-Bauelement auf einem Trägerteil entfernt vom Magnetfeldwandler zwischen den Enden zweier Magnetflußleiter anzuordnen, da so das magnetische Feld optimal von dem in dem ASIC-Bauelement enthaltenen Hallsensor teil erfaßt wird.

25 30 Dadurch, daß ein Vorsprung eines Magnetleiters durch eine Ausnehmung des Trägerteils zur Montagefläche des ASIC-Bauelementes hindurchgeführt wird, kann die Magnetfelderfassung durch den Hallsensor teil des ASIC-Bauelements noch verbessert werden.

35 Besonders vorteilhaft ist, daß die Magnetflußleiter nicht nur als Signalleiter, sondern darüber hinaus auch als Kühlkörper

zur Abfuhr der von dem ASIC-Bauelement erzeugten Wärme dienen können, wenn die Magnetflußleiter in einem wärmeleitenden Kontakt mit dem ASIC-Bauelement stehen.

5 Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt

10 Fig. 1 eine Prinzipdarstellung eines Teils einer Sensoreinrichtung eines Elektromotors mit dem Magnetflußwandler, den Magnetflußleitern und einer Leiterplatte nach dem Stand der Technik,

15 Fig. 2 eine teilweise geschnittene Ansicht des erfindungsgemäßen Sensoreinrichtung.

**Beschreibung des Ausführungsbeispiels**

Fig. 1 zeigt eine Prinzipdarstellung eines Teils einer bekannten Sensoreinrichtung, die beispielsweise in einem Elektromotor angeordnet ist. Der nicht dargestellte Drehantrieb des Motors ist über eine Motorankerwelle 2 mit dem ebenfalls nicht dargestellten Motorgetriebe verbunden. Auf der Motorankerwelle 2 ist als Magnetflußwandler ein magnetischer Polring 3 angeordnet, der zur Hälfte aus einem Nordpol und einem Südpol besteht. Der magnetische Polring dient zugleich als Magnetflußquelle und als Magnetflußwandler. Weiterhin weist die Sensoreinrichtung drei ortsfeste Magnetflußleiter 11, 12, 13 auf, die aus weichmagnetischen Material mit hoher Permeabilität bestehen. Die der Motorankerwelle zugewandten Endabschnitte 11a, 12a und 13a der Magnetflußleiter sind in ihrer Kontur dem Polring 3 angepaßt und durch einen schmalen Luftspalt von dem Polring beabstandet. Die Magnetflußleiter 11, 12, 13 sind in einem in Fig. 1 nicht gezeigten Bürstenteil angeordnet, das sich zwischen dem Drehantrieb und dem Motorge-

triebe befindet. Das Bürstenteil dient der Halterung von Kohlebürsten, die mit einem auf der Motorankerwelle angeordneten Kommutator in elektrischen Kontakt stehen und zur Motorstromkontaktierung vorgesehen sind. Mit dem Bürstenteil ist ein 5 Elektronikgehäuse verbunden, in dem eine Leiterplatte 10 mit einer elektronischen Schaltung zur Motorsteuerung angeordnet ist. Die Magnetflußleiter 11,12,13 sind in dem Bürstenteil bis zu dem Elektronikgehäuse und der Leiterplatte 10 geführt, auf der zwei Hall-IC-Elemente 20,21 angeordnet sind. Das Ende 10 des Magnetflußleiters 11 gabelt sich über der Leiterplatte in zwei Endabschnitte 11b und 11c. Die von der Motorwelle abgewandten Endabschnitte 11b und 12b der Magnetflußleiter 11 und 12 enden oberhalb und unterhalb des Hall-IC-Elementes 20, die Endabschnitte 11c und 13b der Magnetflußleiter 11 und 13 enden 15 oberhalb und unterhalb des Hall-IC-Elementes 21. Bei einer Drehung der Motorankerwelle 2 ändert sich der magnetische Fluß, welcher in dem aus dem Magnetflußleiter 3, den ortsfesten Magnetflußleitern 11 und 12 und dem Hall-IC 20 gebildeten Magnetkreis induziert wird. Entsprechendes gilt für den 20 aus den Magnetflußleitern 11 und 13 und dem Hall-IC 21 gebildeten zweiten Magnetkreis. Die Änderung des Magnetfeldes wird von den Hall-IC-Elementen 20,21 in ein digitales elektrisches Signal umgewandelt und der auf der Leiterplatte 10 vorgesehenen elektronischen Steuerschaltung zugeführt. Diese wertet 25 das Signal in einem Logikteil mit Hilfe eines programmgesteuerten Mikroprozessors oder Mikrocontrollers aus und steuert auf der Leiterplatte vorgesehen Relais an, welche die Stromzufuhr des Elektromotors regeln. Die Stromzufuhr erfolgt über mit der Motorankerwelle 2 über die Kohlefaserbürsten verbundene 30 Stromleiter, welche z.B. die Magnetflußleiter 11,12,13 umhüllen können.

Fig. 2 zeigt eine Teilansicht der erfindungsgemäßen Sensoreinrichtung im Querschnitt. Die Sensoreinrichtung ist hier ebenfalls in einem Elektromotor angeordnet. Es ist aber auch 35

möglich die Sensoreinrichtung z.B. in einem Getriebe mit einem linear bewegten und nicht rotierenden Magnetflußwandler zu verwenden. Dargestellt ist ein Ausschnitt des aus Kunststoff gefertigten Bürstenhalters 6 des Elekromotors, in dem der Magnetflußleiter 11 angeordnet ist. Auf dem Bürstenhalter 6 ist ein weiteres Bauteil 5 aus Kunststoff mit zwei Magnetflußleitern 12 und 13 montiert, von denen in Fig. 2 nur der Magnetflußleiter 12 dargestellt ist. Mit dem Bürstenhalter 6 ist ein Trägerteil 10 verbunden, welches als kleine Leiterplatte oder als ein mit Kunststoff umspritztes Stanzgitter ausgebildet sein kann. Das Bürstenteil 6 ist so in dem Elektromotor angeordnet, daß das Trägerteil 10 von der Motorankerwelle entfernt in einem Elektronikraum angeordnet ist. Der Elektronikraum weist einen nicht dargestellten Stecker mit Kontaktelementen auf, die mit der Steuerschaltung auf der Leiterplatte 10 elektrisch verbunden sind und über externe Kabel an das zentrale Steuergerät beispielsweise eines Kraftfahrzeuges angeschlossen werden.

Wie in Fig. 1 sind bei der in Fig. 2 gezeigten Sensoreinrichtung die Magnetflußleiter so in dem Bürstenteil 6 und dem Bauteil 5 angeordnet, daß ihre Endabschnitte 11b, 12b der Leiterplatte 10 zugeordnet sind, während ihre entgegengesetzten Enden 11a, 12a der Motorankerwelle zugewandt sind. Wie in Fig. 2 zu erkennen ist, sind die Enden 11a und 12a der Magnetflußleiter im Querschnitt nicht sichtbar, da die Magnetflußleiter im Bürstenhalter 6 und dem Bauteil 5 aus der Papierebene nach vorn bzw. nach hinten abgebogen sind und wie in Fig. 1 um den als Magnetflußwandler vorgesehenen beweglichen magnetischen Polring herum angeordnet sind. Wie in Fig. 2 weiterhin dargestellt ist, befindet sich ein Bauelement 7 auf der Leiterplatte 10, welches einen anwenderspezifischen integrierten Schaltkreis (ASIC) enthält. In dem Schaltkreis des Bauelementes 7 sind zwei Hall-IC's und die zur Motorsteuerung benötigte Steuerschaltung mit dem gesamten Logik-

teil zu einer einzigen integrierten Schaltung zusammengefaßt. Mikroprozessor oder Mikrokontroller und Speicherbauteile sind in dem ASIC integriert und müssen nicht als separate Bauteile auf die Leiterplatte 10 bestückt werden. Das ASIC-Bauelement 5 7 ist in bekannter Weise auf die Leiterplatte 10 aufgelötet. Wie in Fig. 2 weiterhin zu erkennen ist, ist unterhalb der Montagefläche des ASIC-Bauelementes 7 eine Ausnehmung 9 in der Leiterplatte 10 vorgesehen, durch die ein Vorsprung 15 des Endabschnittes 12b des Magnetflußleiters 12 bis kurz vor 10 die Montagefläche des ASIC-Bauelementes 7 hindurchragt. Entsprechend ist der zweite Magnetflußleiter 13 durch eine zweite nicht dargestellte Ausnehmung zu dem ASIC-Bauelement 7 hindurchgeführt. Das Ende des dritten Magnetflußleiters 11 gabelt sich in zwei Endabschnitte 11b und 11c, die um die der 15 Montagefläche des ASIC-Bauelementes 7 gegenüberliegende Fläche herumgeführt und zur Leiterplatte 10 hin abgebogen sind. Die abgebogenen Enden 11' sind zur Halterung der Leiterplatte 10 durch je eine weitere Ausnehmung der Leiterplatte hindurchgeführt. Wie in Fig. 2 zu erkennen ist, wird das ASIC-Bauelement 7 von den Endabschnitten 11b und 12b bzw. den Endabschnitten 11c und 13b der Magnetflußleiter zangenartig umgriffen. Die beiden Hallsensorteile sind dabei in dem ASIC-Bauelement 7 so angeordnet, daß der Magnetfluß zwischen den Vorsprüngen 15 der Magnetflußleiter 12 und 13 und den Enden 20 11b bzw. 11c des Magnetflußleiters 11 von den Hallsensoren optimal erfaßt wird. Die Magnetflußleiter können auch anders als in dem hier gezeigten Beispiel angeordnet werden. Auch ist es möglich, nur zwei Magnetflußleiter, z.B. die Leiter 11 und 12 in Fig. 2 zu verwenden und in dem ASIC-Bauelement nur 25 einen Hall-IC zu integrieren. Falls erforderlich, können aber auch mehr als zwei Hallsensoren in dem ASIC-Bauelement integriert werden und vier oder fünf Magnetflußleiter verwandt werden. Entscheidend ist, daß eine Änderung des Magnetflusses vom Hallsensorteil des ASIC-Bauelementes in ein digitales Signal umgesetzt wird, das innerhalb des Bauelementes 7 von der 30 35

integrierten Schaltung ausgewertet wird. Das Ausgangssignal des ASIC-Bauelementes wird zur Relaisansteuerung benutzt. In einem anderen Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, keine Relais zur Stromschaltung zu verwenden, sondern stattdessen Hochleistungstransistoren, welche die Motorströme schalten, direkt in das ASIC-Bauelement zu integrieren. Dadurch kann der für die Motorelektronik benötigte Platz auf der Leiterplatte 10 noch weiter reduziert werden.

10 Die von dem ASIC-Bauelement erzeugte Wärme kann vorteilhaft an die Magnetflußleiter 11,12,13 abgegeben werden, wenn diese in einem Wärmeleitkontakt mit dem ASIC-Bauelement 7 stehen. Dies kann in Fig. 2 zum Beispiel mit einem in den schmalen Luftspalt zwischen den Endabschnitten der Magnetflußleitern 15 und dem ASIC-Bauelement eingebrachten Wärmeleitkleber erreicht werden oder dadurch, daß die Magnetflußleiter direkt mit dem Gehäuse des ASIC-Bauelementes verbunden werden.

## Ansprüche

10

1. Sensoreinrichtung, bestehend aus einem als Hallsensor ausgebildeten ortsfest angeordneten Magnetfeldsensor (20, 21), der magnetisch mit wenigstens einem ortsfesten Magnetflußleiter (11,12,13) gekoppelt ist, welcher ein variables Magnetfeld erfaßt und dem Hallsensor (20,21) zuführt, wobei der Hallsensor ein von der Magnetfeldänderung abhängiges elektrisches Signal einer elektronischen Steuerschaltung zu führt, dadurch gekennzeichnet, daß der wenigstens eine Hallsensor (20,21) mit wenigstens einem Teil der elektronischen Steuerschaltung zu einem anwenderspezifischen integrierten Schaltkreis (ASIC) zusammengefaßt in einem elektronischen Bauelement (7) angeordnet ist.

15

20

2. Sensoreinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das den anwenderspezifischen integrierten Schaltkreis mit dem wenigstens einen Hallsensor enthaltende elektronische Bauelement (7) zwischen den von einem das variable Magnetfeld erzeugenden Magnetflußwandler (3) abgewandten Endabschnitten (11b,12b) wenigstens zweier Magnetflußleiter (11,12) auf einem von dem Magnetflußwandler (3) entfernt positionierten Trägerteil (10) angeordnet ist.

25

30

35

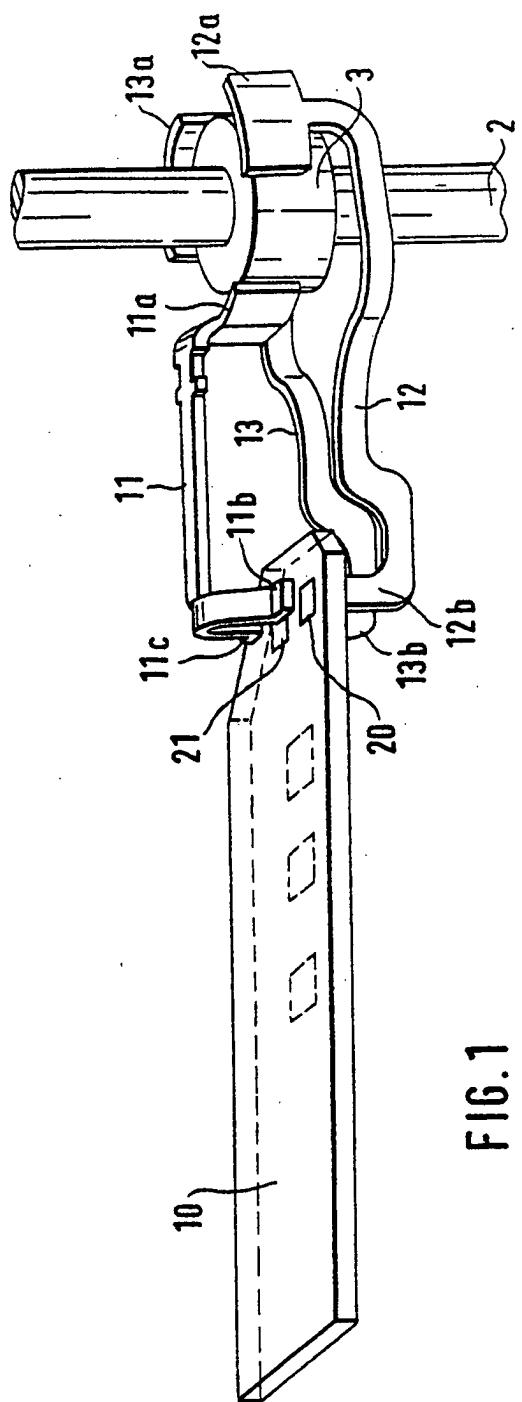
3. Sensoreinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß unterhalb der Montagefläche des den anwenderspezifischen integrierten Schaltkreis mit dem wenigstens einen

5 Hallsensor enthaltenden elektronischen Bauelementes (7) eine Ausnehmung (9) in dem Trägerteil (10) vorgesehen ist, in die ein an einem Magnetflußleiter (12) vorgesehener Vorsprung (19) eingreift und daß der andere Magnetflußleiter (11) an der der Montagefläche gegenüberliegenden Fläche des Bauelementes (7) angeordnet ist.

10 4. Sensoreinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einer der beiden Magnetflußleiter (11,12) in einem wärmeleitenden Kontakt zu dem den anwenderspezifischen integrierten Schaltkreis mit dem wenigstens einen Hallsensor enthaltenden elektronischen Bauelement (7) steht und die von dem Bauelement erzeugte Verlustwärme abführt.

15 5. Sensoreinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoreinrichtung zur Verwendung in einem Elektromotor vorgesehen ist, wobei der Elektromotor eine Motorankerwelle (2) aufweist, auf welcher der Magnetflußwandler (3) angeordnet ist.

1 / 2



F16.1

2 / 2

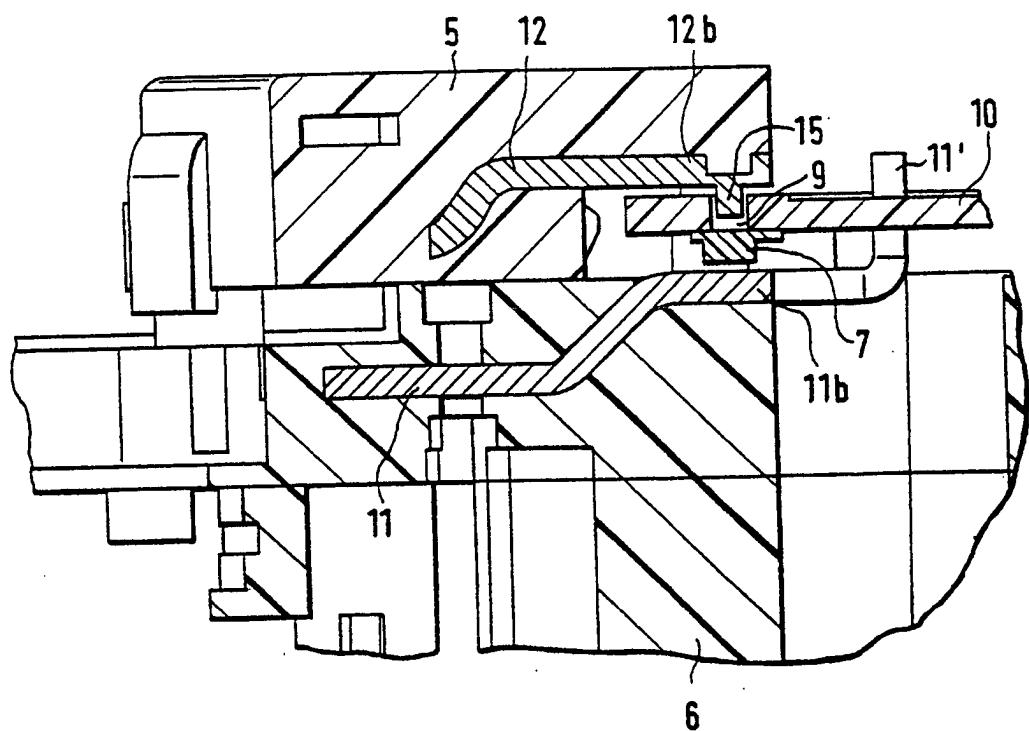


FIG.2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 98/00871

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 G01P3/487 G01D5/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 G01P G01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 96 41120 A (DURAKOOL INC) 19 December 1996	1,2
Y	see page 8, line 28 - line 30 see page 9, line 21 - line 36 see page 23, line 24 - line 33; figures 1-13	3,5
Y	DE 195 25 292 A (BROSE FAHRZEUGTEILE) 9 January 1997 cited in the application	3,5
A	see column 5, line 31 - line 51; figure 1	1,2
A	EP 0 387 854 A (SIEMENS AG) 19 September 1990 see the whole document	1
	-/-	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

17 September 1998

25/09/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pflugfelder, G

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interr. Ref Application No  
PCT/DE 98/00871

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 589 664 A (RODE JOHN E) 31 December 1996 see the whole document	4

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 98/00871

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
WO 9641120	A 19-12-1996	US 5757181	A 26-05-1998	AU 6041096	A 30-12-1996
		EP 0830563	A 25-03-1998		
DE 19525292	A 09-01-1997	NONE			
EP 0387854	A 19-09-1990	DE 3908892	A 20-09-1990	JP 2291005	A 30-11-1990
		US 5003363	A 26-03-1991		
US 5589664	A 31-12-1996	NONE			

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/00871

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 GO1P3/487 GO1D5/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprässtoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 GO1P GO1D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprässtoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 96 41120 A (DURAKOOL INC) 19. Dezember 1996	1,2
Y	siehe Seite 8, Zeile 28 - Zeile 30 siehe Seite 9, Zeile 21 - Zeile 36 siehe Seite 23, Zeile 24 - Zeile 33; Abbildungen 1-13	3,5
Y	DE 195 25 292 A (BROSE FAHRZEUGTEILE) 9. Januar 1997 in der Anmeldung erwähnt	3,5
A	siehe Spalte 5, Zeile 31 - Zeile 51; Abbildung 1	1,2
A	EP 0 387 854 A (SIEMENS AG) 19. September 1990 siehe das ganze Dokument	1
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17. September 1998

25/09/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Pflugfelder, G

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE 98/00871

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>3</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 589 664 A (RODE JOHN E) 31. Dezember 1996 siehe das ganze Dokument -----	4

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern. Aktenzeichen

PCT/DE 98/00871

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9641120	A 19-12-1996	US 5757181	A 26-05-1998	
		AU 6041096	A 30-12-1996	
		EP 0830563	A 25-03-1998	
DE 19525292	A 09-01-1997	KEINE		
EP 0387854	A 19-09-1990	DE 3908892	A 20-09-1990	
		JP 2291005	A 30-11-1990	
		US 5003363	A 26-03-1991	
US 5589664	A 31-12-1996	KEINE		